T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

RENK HAZIRLAMA
525MT0345

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. RENK İLE İLGİLİ KAVRAMLAR 3
1.1. Tanımlar 3
1.1.1. Renk ve Oluşumu 3
1.1.2. Tayf 5
1.1.3. Valör 5
1.1.4. Kroma 6
1.1.5. Armoni 6
1.1.6. Kontrast 8
1.1.7.Ton 8
1.1.8. Işık 9
1.1.9. Renk Perspektifi 10
1.2. Renk Grupları 10
1.2.1. Ana Renkler 10
1.2.2. Ara Renkler 11
1.2.3. Sıcak-Soğuk Renkler 11
1.2.4. Nötr (Tarafsız) Renkler 12
1.3. Renk Kontrastları 13
1.3.1. Yalın Renk Kontrastı 13
1.3.2. Açık-Koyu Kontrastı 13
1.3.3. Sıcak-Soğuk Kontrastı 14
1.3.4. Tamamlayıcı Renk Kontrastı 15
1.3.5. Yanıltıcı Kontrastı 15
1.3.6. Kalite Kontrastı 16
1.3.7. Miktar Kontrastı 16
1.4. Renklerin Psikolojik Etkileri 16
1.5. Rengin Ölçülmesi 17
1.6. Renk Sistemleri 18
1.6.1. Munsell Renk Sistemi 18
1.6.2. Ostwald Renk Sistemi 18
1.7. Renk Çemberi 21
1.8. Renk Listesi 21
1.8.1. Renk Kartelası 22
1.8.2. Varyant Renk 23
UYGULAMA FAALİYETİ 24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 28
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 29
2. RENK HAZIRlAMA İŞLEMİ 29
2.1. Renk Karıştırma Odası 30
2.1.1. Renk Karıştırma Makineleri 30
2.1.2. Hassas Terazi 31
2.1.3. Renk Bilgisayarı 31
2.2. Boya Karıştırırken Dikkat Edilecek Hususlar 32
UYGULAMA FAALİYETİ 34

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 38
MODÜL DEĞERLENDİRME 39
CEVAP ANAHTARLARI 40
KAYNAKÇA 41

AÇIKLAMALAR

KOD	**525MT0345**
ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Otomotiv Boyacılığı**
MODÜLÜN ADI	**Renk Hazırlama**
MODÜLÜN TANIMI	Otomotiv boyacılığında, otomobiller üzerindeki rengin aynısını hazırlama becerisi kazandıran öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Otomobil rengine uygun renk hazırlamak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Otomobiller üzerindeki rengin tamamen benzerini hazırlayabilecek ve tüm yüzeylere renk sapması olmadan uygulayabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Otomobil yüzeyi üzerinde renk kodu veya renk ölçme cihazı ile doğru rengi bulabileceksiniz. **2.** Formülü bilinen komponentler ile opak renk hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Yeterince aydınlatılmış kapalı alan **Donanım:** Çeşitli renklerde oto boyaları, boya hazırlama kabı, hassas terazi, renk bilgisayarı, boya tabancası, hava kompresörü, çeşitli renklerde oto boyaları, boya hazırlama kabı, hassas terazi, renk bilgisayarı, boya tabancası, hava kompresörü
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüz otomobillerinde kullanılan cıvıl cıvıl renkler, insanın içinde hoş bir duygu bırakmakta, caddelerde dolaşan otomobiller insan psikolojisini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Renkler arasındaki uyumu hazırlamak, renk gruplarını öğrenebilmek yan yana konulan renklerin arasındaki ahengi yakalamak bir sanattır.

Otomobil boyası hazırlama ve renk uyumu yakalama çok önemlidir. Otomobil boyasının üstüne uygulanacak renk, orijinal rengi tutturma ve iki renk arasındaki renk uyumu sağlama çok önemlidir. Günümüzde boya teknolojisi çok hızlı bir şekilde ilerlemiştir. Her türlü rengin, otomobil üzerinde kot numarası olmadan bilgisayar destekli renk pigmentlerinin hazırlanması daha kolay olmaktadır. Hatta teknoloji o kadar ilerlemiştir ki otomobil rengi ne kadar matlaşırsa matlaşsın günümüzde bilgisayar teknolojisi ile bu sorun ortadan kalkmıştır.

Boya hazırlamanın önemi, otomobil sahibinin kaza öncesi ve sonrası otomobildeki değişiklikleri fark etmemesine bağlıdır. Otomobillerde kaza sonrası yapılan gövde düzeltme işlemlerinden sonra uygulanacak boya, diğer sağlam aksamlardaki boya kadar orijinal olmalıdır. Renk hazırlama kadar yüzeye boya uygulama da çok önemlidir.

Bu modülde araç üzerinde bulunan boyanın tam rengini belirleyerek aynı rengi, renk bilgisayarında karıştırarak oluşturma işlemlerini yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Otomobil yüzeyi üzerinde renk kodu veya renk ölçme cihazı ile doğru rengi bulabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

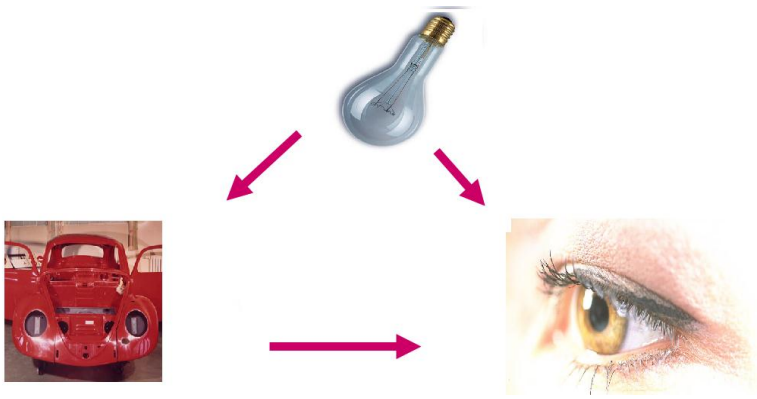
- Ailenizin veya tanıdığınız bir kişinin otomobilinin renk kodu yazılı bölmesini bulmaya çalışınız.
- Bulduğunuz renk kodunun hangi rengi ifade ettiğini çevrenizde bulunan oto boyası satan bir bayiden öğrenmeye çalışınız. Araştırma sonucuna göre bir rapor hazırlayarak edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

1. RENK İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

1.1. Tanımlar

1.1.1. Renk ve Oluşumu

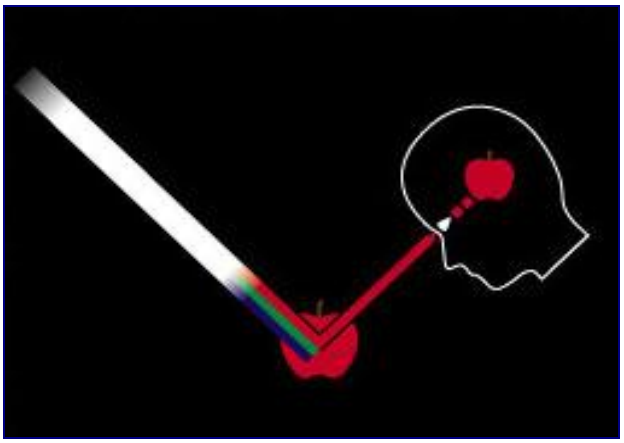
İnsan tarafından renklerin algılanması; ışığa ışığın cisimler tarafından yansıtılışı ve öznenin göz yardımıyla beyne iletilmesi sayesinde gerçekleşir.



Resim 1.1: Renk teorisi

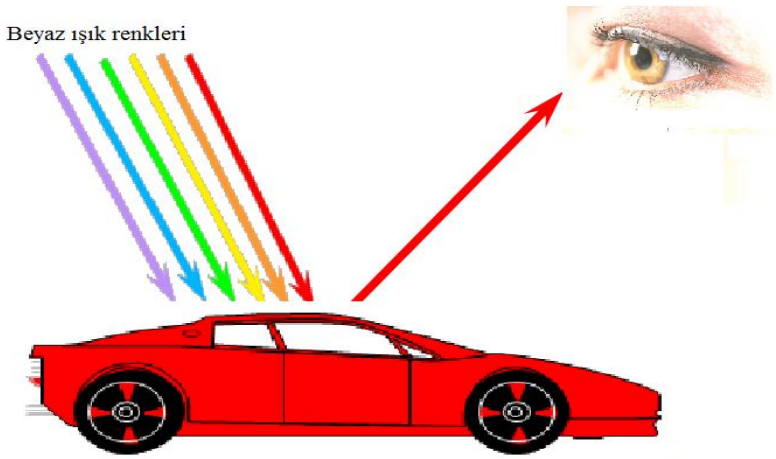
Göz tarafından algılanan ışık, retinada sinirsel sinyallere dönüştürülüp buradan optik sinir aracılığıyla beyne iletilir. Göz, üç temel birleştirici renk olan kırmızı, yeşil ve maviye tepki verir ve beyin, diğer renkleri bu üç rengin farklı birleşimleri olarak algılar. Renklerin

algılanışı dış koşullara bağlı olarak değişir. Aynı renk güneş ışığında ve mum ışığında farklı algılanacaktır. Fakat görme duyumuz ışığın kaynağına uyum sağlayarak bizim her iki koşuldakinin de aynı renk olduğunu algılamamızı sağlar. Resim 1.2'de insan beyninde görme merkezi gösterilmiştir.



Resim 1.2: Işık ile cisimlerin görünmesi

Tat alma, duyma, dokunma ve diğer duyularımızda da olduğu gibi renklerin algılanışı da kişiden kişiye değişir. Bir rengi sıcak, soğuk, ağır, hafif, yumuşak, kuvvetli, heyecan verici, rahatlatıcı, parlak veya sakin olarak algılayabiliriz. Ancak bu tanımlama kişinin, kültür, dil, cinsiyet, yaş, ortam veya deneyimlerinden kaynaklanır. Kısacası diyebiliriz ki herhangi bir renk, iki ayrı insanda asla aynı duyguları uyandırmayacaktır.



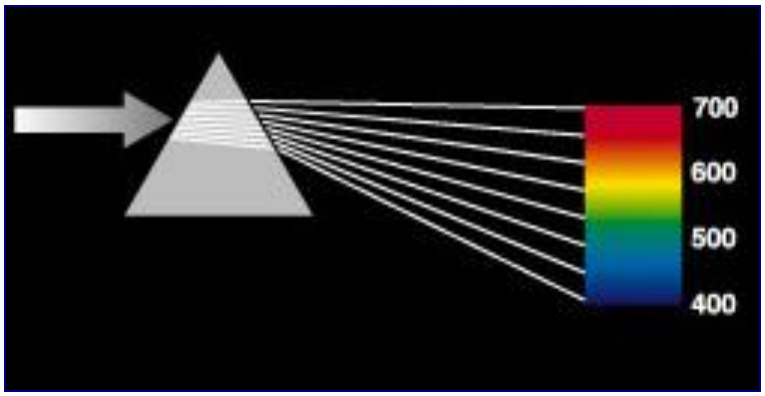
Resim 1.3: Renk algılaması

Bir nesnenin şekli de bu farklılıklardan birini oluşturmaktadır. Katalogdan seçtiği bir ürünün renginin, asıl rengi ile katalogdaki rengi arasında hiçbir ilgisi olmadığını fark eden kişi sayısı hiç de az değildir.

Işık, aydınlattığı nesnenin algılanmasını sağlayan araç olarak da tanımlanır. Biz, bir nesneyi ancak gözlerimiz nesnenin yansıttığı ışık tarafından uyarıldığı zaman görür ve bunu bir renk olarak algılarız.

1.1.2. Tayf

Telekomünikasyonda kullanılan radyo dalgaları gibi ışık da elektromanyetik bir dalgadır. Işığın özellikleri, radyo dalgalarından gama ışınlarına kadar gidebilen elektromanyetik dalganın boyuna göre değişir. Büyüklükler yaklaşık 400 nm –700 nm (1 nanometre, metrenin milyarda birine eşit, ışığın dalga boyunu ölçmekte kullanılan uzunluk birimidir.) arasında değişen dalgalar aracılığıyla taşınan enerji, retinadaki alıcıları uyararak renk uyarıları üretecektir. CIE (Uluslararası Renk Ölçüm Merkezi) 380 nm ile 780 nm arasındaki dalga boylarını "görülebilir" olarak belirlemiştir. İnsanlar öğle ışığını "beyaz ışık" olarak algılar. Bu görülen ışığın 400 nm'den (mavi) 700 nm'ye (kırmızı) değişen kombinasyonlarıdır. Resim 1.4'te beyaz ışığın prizma üzerinden yedi renge ayrılması gösterilmektedir.

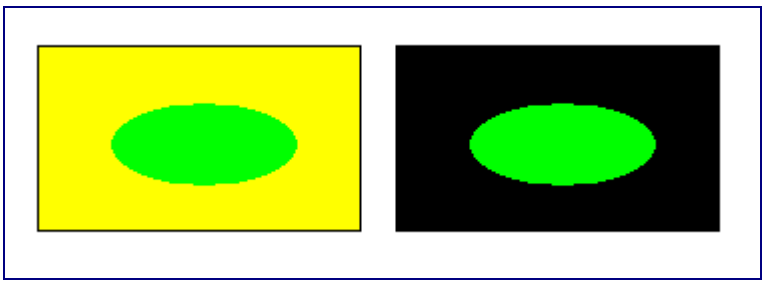


Resim 1.4: Renk tayfı

Beyaz ışık bir prizmadan geçtiği esnada ışık kırılır ve gökkuşağının yedi rengine ayrılır. Bu ışık bir cisimle karşılaştığında bir bölümü cismin üstüne yansır. Bizim nesnenin rengi olarak algıladığımız şey de işte bu yansımadır.

1.1.3. Valör

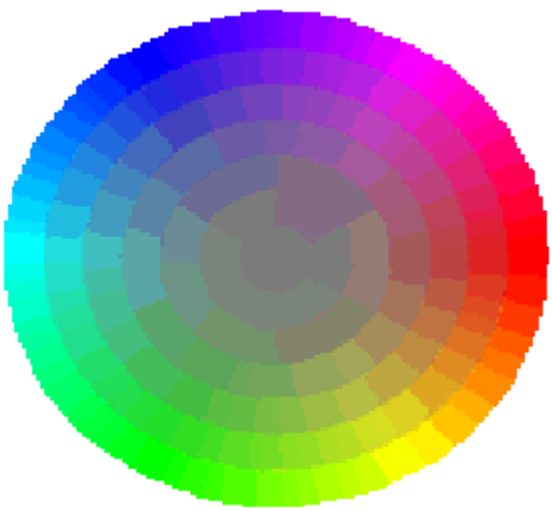
Değişik renklerin açıklık ve koyuluğundan çok, tek rengin ışık-gölge içinde bürünmüş olduğu, ışığın ölçüsü ve renk enerjisidir. Güneş kümesindeki sisteme göre renklerin birbirlerine göre açık koyu değerleri vardır. Bu durumda bir renk diğer renklere göre açık veya koyudur. Sarı, yeşilden daha açık bir değerdedir. Resim 1.5'te ışık içindeki yeşil sarıya kaçan açık bir yeşil, gölge içinde ise koyu yeşil parlak bir değere sahip olur.



Resim 1.5: Renklerde valör

1.1.4. Kroma

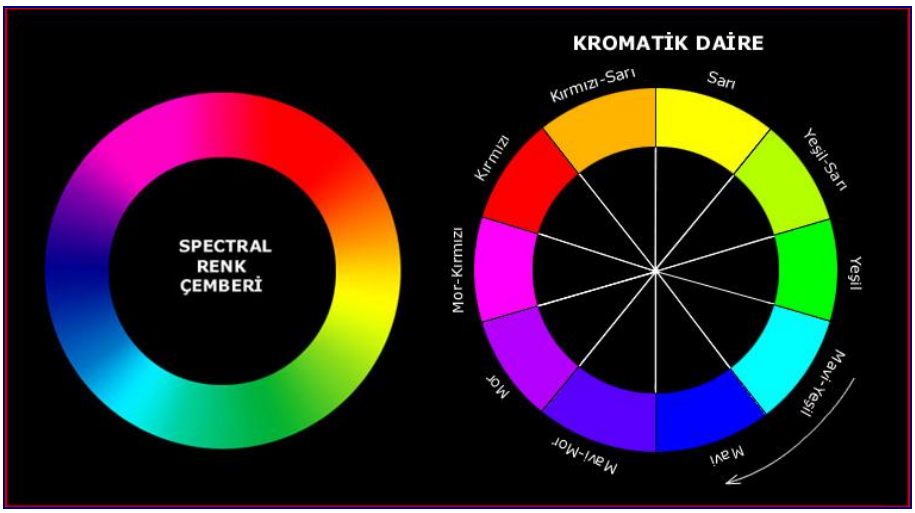
Bir rengin yoğunluğu ya da doygunluğudur. Renk üzerinde bulunan renklerin netliğini verir. Örneğin kırmızı rengin açık kırmızı ve koyu kırmızı aralığına kırmızı rengin kroması denir. Resim 1.6'da ana renklerin renk kroması gösterilmiştir. Renklerin açıklık ve koyuluk oranları renk kroması ile belirlenir.



Resim 1.6: Renk kroması

1.1.5. Armoni

Değişik şekillerde düzenlenecek her armoni, bir ana renk (hâkim renk) ve ona katılan ikinci, üçüncü renkten yapılır. Bu, renklerin büyük - daha küçük - en küçük şekilde resim alanını örtmeleri demektir. Bu da bir resimde uyum yaratmak için bir ana (hâkim) renge, ikinci ve üçüncü renklerin onu besleyecek oranda, büyüklükte, kuvvette kombinasyona katılması gerekir demektir. Armoni için renkler birbirine yakın seçilmelidir. Birbirinden çok farklı şekiller ve renklerle meydana getirilmiş bir resimde armoni kurulamaz. Resim 1.7'de spektral renk çemberinde bulunan renklerin birbiri arasındaki armonisi gösterilmektedir.



Resim 1.7: Spektral renk çemberi

Renk armonisinde esas kombinasyonlar şunlardır:

Monokromatik (tek renk) armonisi

Bir rengin kendi içindeki armonisine denir. Bir rengin değişik renk tonlarıyla yapılır ve kombinasyonların en basitidir. Hâkim renklerin açık ve koyu tonları, ara tonlar olarak kullanılır. Bir renge başka bir renk karıştırmadan onu yalnız beyazla açarak veya siyahla koyulaştırarak açık, orta ve koyu gibi değişik tonlara böldükten sonra, bunları resimde istediğimiz etkiyi, şekli yaratacak bir düzende koyulu açıklı yan yana sıralamakla, yani bir tondan diğer bir tona yavaşça geçmek yoluyla armoni yapılır. Buna "kambiyo" ya da "ton üstüne ton çalışması" denir. Mesela mavinin, açık mavi, orta mavi, koyu mavi tonları kullanılarak bu rengin armonisine gidilir. Bu tonlar resim üzerinde hâkim renk etrafında hâkim renk üzerinde toplanmalıdır.

Analogüs (nüans) renk armonisi

Kromatik dairede görünüşleri itibariyle birbirine benzer renklerle ve onların tonlarıyla yapılan armonidir. Örneğin sarının benzer renkleri turuncu, sarı-turuncu, sarının dereceleri (bir rengin komşu renkleriyle karıştırılarak değişik tonlarda yan yana getirilmesiyle)dir. Bu renklerden biri hâkim renktir ve diğer renkler de bu rengi oluşturan müşterek bir renge sahip olduklarından birbirlerine benzerler ve göze hoş görünürler. Mesela yeşil ve sarı, kırmızı ve turuncu, mor ve mavi gibi renkler kromatik dairede analogüs renklerdir ve yan yanadır. Çünkü sarinin bileşiminde yeşil (çıkarımsal sistemde yeşilin bileşiminde sarı), turuncunun bileşiminde kırmızı, morun bileşiminde de mavi vardır.

Kontrast armoni

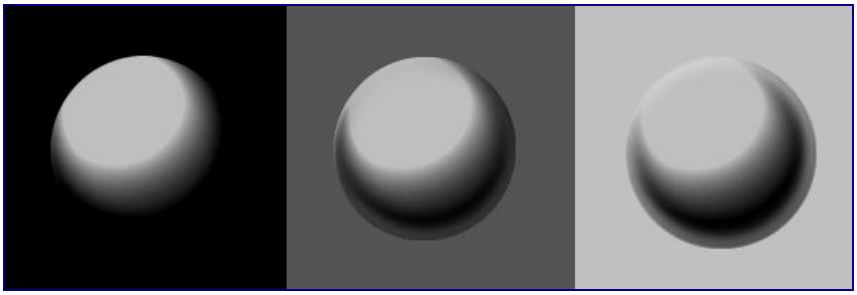
Kontrast renkler, karıştırıldıkları zaman birbirlerinin kuvvetini yiyen ve yan yana geldikleri zaman birbirlerinin renklerini daha fazla belirten, zıt renklerdir. Örneğin kırmızı bir gül, yeşil yapraklar arasında ateş gibi parlar. Kontrast renkler kromatik dairede tam karşı karşıya düşer.

1.1.6. Kontrast

Renklerin birbirleri üzerinde meydana getirdiği değişikliklerdir. Renk çemberinde bir renk, seçilen diğer bir renkten ne kadar uzaklaşırsa aralarındaki kontrast kuvveti de o kadar artar. Karşılıklı bulundukları zaman ise kontrast hâlinin en şiddetli hâline yükselir. Kontrast; kırmızı-yeşil, sarı-mor, turuncu-mavi renkler karşı karşıya konulmak suretiyle yapılır. Bu karşılıklı kontrast renkleri anlaşılabilecek şekilde bulmak ve seçmek kolay değildir. Yan yana konulan bu iki renk bazen bakmaya dayanılamayacak derecede insanı sinirlendirir. Birbirleriyle uyuşamayan iki tane tümler (komplemanter) renk gözü rahatsız eder.

1.1.7.Ton

Nesnelerin değişik fonlarda esas renklerinin farklı miktarlarda görülmesine ton denir. Bütün renkler beyaz bir fon üzerine konuldukları zaman tonları yükselir, renkleri hafifçe fazlalaşır. Çünkü renk ve ton kontrastı kanununa göre beyaz fon, üzerine konan rengin kontrastı ile renklenir. Gri renkli bir fon, renge parlaklık verir. Aynı zamanda bir rengin tümleri, yanına konulan griyi hemen renklendirir. Siyah fon üzerindeki renklerin tonu azalır fakat canlılıkları artarak parlaklaşır. Siyah fon üzerindeki bu renkler aydınlanarak mutlak beyazlığa yaklaştıkça kontrastın en güçlü hâlini alır. Aynı zamanda koyu bir rengi parlak bir rengin yanına koyduğumuzda koyun rengin tonu yükselir parlak renkler zayıflar. Bu tümler renklerin karışımının bir sonucudur. Resim 1.8'de farklı fonlarda bulunan nesnenin tonları verilmiştir.



Resim 1.8: Zemine göre ton ayarlama

Üç çeşit ton kavramı vardır:

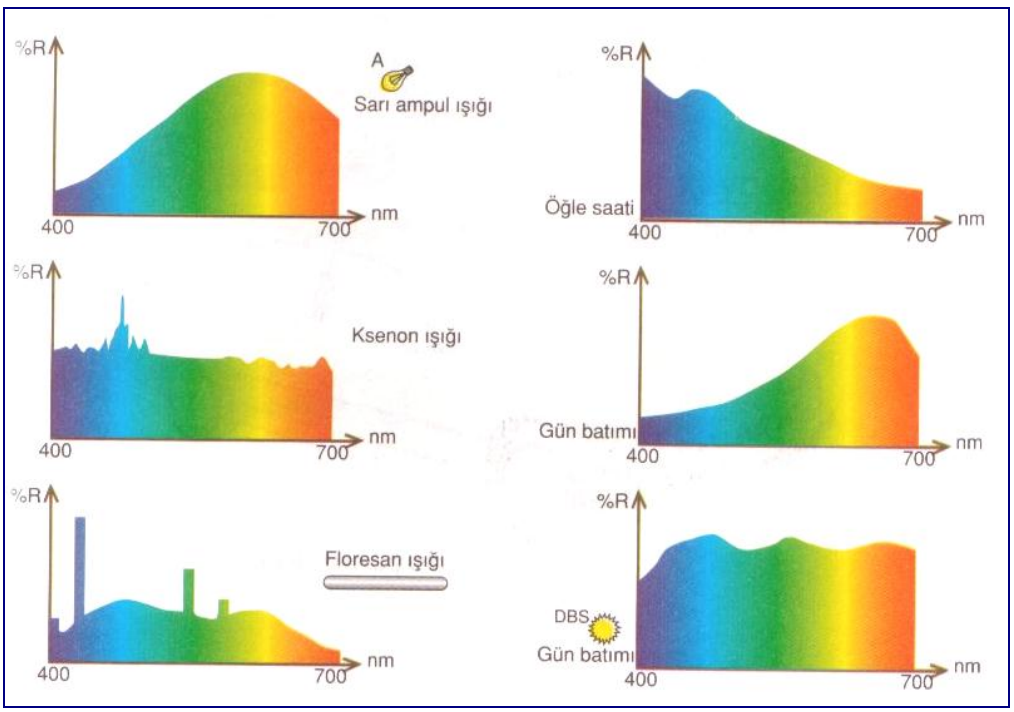
- **Açık ton (ışıklı kısım):** Işığın eşya üzerine doğrudan doğruya geldiği en aydınlık kısımdır. Bu kısım eşyanın öz rengini vermez.
- **Öz ton**: Işığın eğik olarak geldiği, yansımaların ve parlamaların olmadığı kısımdır. Bu kısım eşyanın öz rengini verir. Yuvarlak cisimlerde bu bölge açık tonla koyu ton arsında bir geçiş yaptığı için bu kısma pasaj denir.
- **Koyu ton (Öz gölge):** Eşyanın ışık almayan, en koyu olan kısımdır. Açık - koyu ton, bir rengin ışıktan gölgeye geçerken aldığı ton dereceleridir.

1.1.8. Işık

Işık, en basit tanımı ile düz dalgalar hâlinde yayılan ve dalga boyu gözle görülebilir olan (yaklaşık 400-780 nm. dalga boyları arası) bir elektromanyetik dalgadır. Bunun yanında bilimsel terminolojide gözle görünmeyen dalga boylarına da ışık denilebilir. Işığın ve tüm diğer elektromanyetik dalgaların temel olarak üç özelliği vardır:

- Frekans: Dalga boyu ile ters orantılıdır, insan gözü bu özelliği renk olarak algılar.
- Şiddet: Genlik olarak da geçer, insan gözü tarafından parlaklık olarak algılanır.
- Polarite: Titreşim açısıdır, normal şartlarda insan gözü tarafından algılanmaz.

Işığın enerjisi hem frekans hem de ışık genliği ile doğru orantılıdır. Işık kaynaklarının ve günün değişik zamanlarında bazı emilme ve yansıma grafikleri Şekil 1.9'da gösterilmektedir. Örneğin araç üzerindeki renge sarı ampul altında bakılırsa ışık kaynağından gelen sarı tonda ışık ışınları nedeniyle rengi sarı yöne görülür. Ksenon ışığı altında düzensiz mavi, mor, kırmızı ışık ışınları nedeniyle kırmızımsı-mavi yönde görülür. Floresan ışığı altında bakılırsa aynı renk mavimsi-yeşil yönde görünür. Öğle saatinde mavi, gün batımında ise kırmızı yönde görünür.



Şekil 1.9: Renklerin ortama göre değişmesi

1.1.9. Renk Perspektifi

Renklerin her birinin kendine göre ayrı derinlik ve genişlik görünüşleri vardır. Bu durum "renk perspektifini'' meydana getirir. Mesela sıcak renklerin en dinamik rengi olan kırmızı renkte, diğer renklere göre ileriye fırlama görünüşü fazladır. Bu durum onun diğer renklerden daha ileride görünmesini sağlar. Soğuk renklerin en durgun rengi olan mavi renk ise insanda olduğundan daha uzaktaymış hissi uyandırır. Gerilere çekilme niteliği mevcuttur. Bundan dolayı sıcak ve soğuk renklerin bir de yakın ve uzak görünme, eşyaları dolayısıyla kendilerini büyük ve küçük gösterme ve genişletme özellikleri vardır.

Kuvvetli renkler zayıf renkleri arka plana atar (tıpkı saf renklerin saf olmayanlardan daha yakında gözükmesi gibi). Koyulukları aynı kuvvette olmasına rağmen kırmızı ve sarı renkler mavi renkten daha ileride görünür, yani sıcak renkler soğuk renklerden daha ileride görünür. Bu durum renklerin dalga boylarından meydana gelmektedir. Rengin, kırmızıdan maviye gidildikçe etkisi azalır. Renk çemberinde renkler perspektif özelliklerine göre şöyle sıralanırlar:

- Kırmızı
- Turuncu
- Sarı
- Yeşil
- Mavi

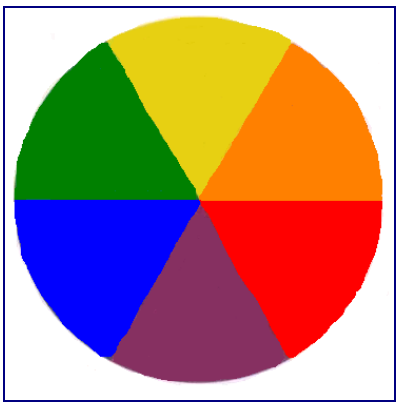
Gri, yeşil ve mor renklerin böyle hiçbir fonksiyonları yoktur. Oldukları gibi görünür, uzaklık-yakınlık hissini doğurmaz. Renklerin göze ait olan bu etkisini iyi bilen ressamların resimleri derinlik hissini aşılar.

Renklere siyah ve beyaz katıp onları grileştirerek ön planlardan arkalara atar veya arkalardan ön planlara yaklaştırabiliriz. Resimde derinlik ve genişlik etkisi böyle sağlanır. Eski ressamlar derinliği düz perspektifle sağlıyorlardı. Rembrand ve Tizziyano'nun renklenmemiş gölgeler içindeki pırıltıları komplemanterlerle elde edilmiştir.

1.2. Renk Grupları

1.2.1. Ana Renkler

Hiçbir renk ile karıştırılarak elde edilemeyen renklere ana renkler denir. Ana renkler kırmızı, mavi ve sarıdır. Şekil 1.10'da ana ve ara renkler gösterilmiştir.



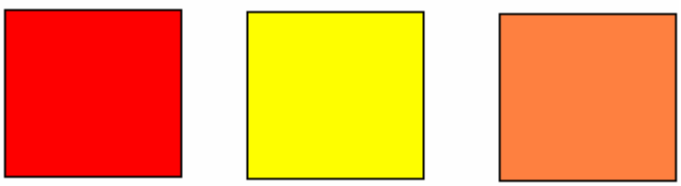
Şekil 1.10: Ana ve ara renklerin gösterimi

1.2.2. Ara Renkler

İki ayrı ana rengin karışımı ile elde edilen renge ara renkler denir. Ara renkler yeşil, turuncu, mor (viole)'dur. Şekil 1.10'da gösterilen renk çemberinde ara renklerin hangi renkler ile elde edildiği gösterilmektedir. Yeşil renk, sarı ve mavinin aynı miktarda karıştırılması ile elde edilir. Turuncu renk, kırmızı ve sarı rengin aynı miktarda karıştırılması ile elde edilir. Mor ise mavi ve kırmızının aynı miktarda karıştırılması ile elde edilir. Karışım miktarları değiştirilerek renklerin kroması ayarlanabilir.

1.2.3. Sıcak-Soğuk Renkler

Renkleri, insan üzerinde oluşturduğu duygusal ve fiziksel etkileri göz önüne alarak iki ana gruba alabiliriz: Sıcak renkler ve soğuk renkler. Sıcak renkler kırmızı, turuncu, sarı renklerle bu görünüşte olan renklerin daha açık ve koyu dereceleridir. Soğuk renkler yeşil, mavi, mor renklerle bu görünüşte olan renklerin daha açık ve koyu dereceleridir.



Şekil 1.11: Sıcak renkler

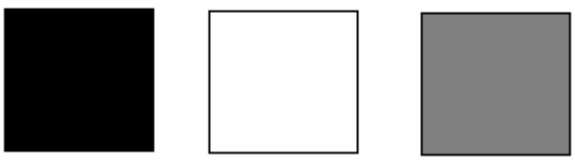
Şekil 1.12: Soğuk renkler

Her ne kadar rengin görsel ve psikolojik etkisi, öncelikle onun saflık ve doygunluğu ile ilişkili ise de genel renk kuralları içerisinde kırmızı, sarı ve turuncuyu içeren sıcak renkler neşe, canlılık ve hareket ifade eder. Mavi, yeşil ve mor renklerin oluşturduğu soğuk renkler

sessizlik ve rahatlığın ifadesidir. Dinlendirici bir etkiye sahiptir. İki ana başlıkla birlikte renkleri uyandırdıkları etkiler doğrultusunda sıcak, soğuk, açık, koyu, ılık, serin, pastel, parlak olarak sınıflandırabiliriz. İçerdikleri renkleri ve kişide uyandırdıkları etkileri incelediğimizde; kırmızı sıcak bir renktir ve güçlüdür. Dışavurumcu ve güçlü bir etkiye sahiptir. Fiziksel gücü harekete geçirir. Vücut sıcaklığını artırır. Bu nedenle kırmızının hâkim olduğu mekânların avantajlarının yanı sıra dezavantajları da vardır. Sıcak renklerden sarı son derece pozitif bir renktir. Yönetmeye ve hükmetmeye olan ilginin temsilcisidir. Zihni açma ve dikkati artırma özelliğine sahiptir. Turuncu, kırmızı ve sarı renklerden elde edildiği için her iki rengin özelliklerine sahiptir. Neşe ve keyif vermesi amaçlanan yerlerde turuncu tercih edilir. Geniş mekânlarda, kırmızı yerine düşünülebilecek en iyi alternatiftir. Kırmızı kadar olmasa da enerjik ve heyecan verici bir etkiye sahiptir. Cesur ve maceracıdır. Kırmızı ile benzer özellikler taşıdıkları için çalışma ortamına ait mekânlarda az miktarda kullanılmalıdır.

1.2.4. Nötr (Tarafsız) Renkler

Yanına ve üstüne gelen renklere bir etkisi olmayan, onların görünüşlerini değiştirmeyen renklere "nötr renkler" denir. Nötr renk, üç ana renk olan kırmızı, sarı, mavi (toplamsal karışımda kırmızı, yeşil, mavi) veya ayrı ayrı iki tümler renk karışımından meydana gelen koyu beyaza yakın tam renksizliktir. İkinci dereceden renkler olan turuncu, yeşil, mor (toplamsal karışımda turkuaz, magenta, sarı)un da karışımından nötr renkler meydana gelir. Bu karışımlarda hangi renk fazla ölçüde tutulursa nötr renk o renge çalar hâle gelir. Bu suretle de her rengin nötr renge yaklaşan bir tonu elde edilir. Bu nötr rengi de beyazla açarak nötr renklerin muhtelif dereceleri elde edilir. Ton çubuğu nötr renklerin derecelerini gösterir.



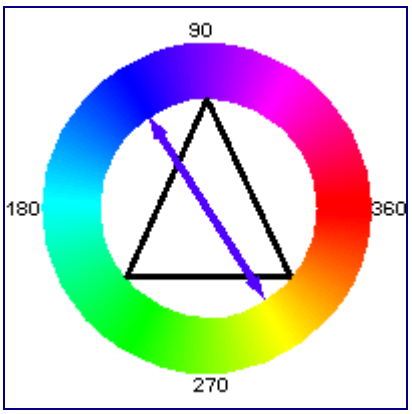
Şekil 1.13: Nötr renkler

Beyaz ve siyah dâhil, bu iki uç arasındaki bütün renkler nötr renklerdir. Bir kompozisyonda grilerin rolü büyüktür. İçine gri girmeyen renk olmadığı gibi araya gri renk katılmadan bir armoni de oluşturulamaz. Çünkü gri renkler armoni içindeki diğer renkleri besler ve kuvvetlerini meydana çıkarır. Bazen nötr renkler, kombinasyonların içinde birinci derecede yer alır. Armoni içine giren gri renkler diğer renklerle bir denge sağlamaya çalışır. Kompozisyonda küçük-büyük alanlar işgal ederek bu dengenin başarılı olmasına yardımcı olur. Bununla beraber renk değerleri üzerine kurulmuş bir resmin kompozisyonunda gri renkler pek az görülür.

1.3. Renk Kontrastları

1.3.1. Yalın Renk Kontrastı

Yalın renk kontrastı, renk dairesindeki renklerin en saf şekillerini kullanarak oluşturulabilir. İki renk ile bir kontrast yaratırken karşı karşıya gelen iki renk kullanılabilir. mor/sarı en basit diadlardan (ikili grup) biridir. Triadlar (üçlü grup) renk halkasından eşkenar bir üçgen oluşturacak şekilde seçilebilir. Ressamların en çok sevdiği sarı/kırmızı/mavi bu şekilde oluşturulmuş güçlü bir triaddır. İkizkenar üçgenlerin etkileri daha çok diadlara yakındır. Ayrıca kare kullanarak üç farklı tetrad (dörtlü grup) yaratmak mümkündür. Şekil 1.14'te yalın renk kontrastı spektral renk çemberinde gösterilmiştir.



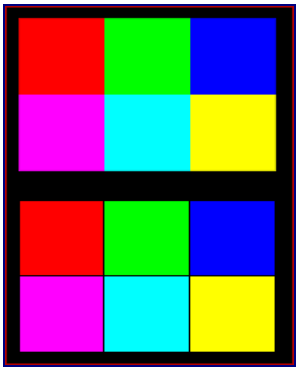
Şekil 1.14: Yalın renk kontrastı

1.3.2. Açık-Koyu Kontrastı

Gece/gündüz, tekrarlanan ve yaşamımızın en vazgeçilmez kavramlarından biridir. Aydınlık/karanlık, açık/koyu kutuplarını açıklayan en güzel renkler siyah ve beyazdır. Beyaz, gözdeki koni ve basillerin en şiddetli uyarılma, siyah ise dinlenme hâlidir. Grinin tonları ve tüm renkler, siyah ve beyaz arasında yer alır. Açıklık / koyuluk kontrastı grinin tonlarında kullanılabileceği gibi renklide de açık ve koyu renkler tarzında kullanılabilir.

Yan yana konulan üç ana renk, kendi şiddetleri içinde gözde kontrast etkilerini yaratır.

Fakat bu kontrast pek şiddetli gözükmez. Eğer bu kontrast renklerin araları nötr bir siyah renkle ayrılırsa birbirlerine göre koyulukları daha fazla belli olur. Dolayısıyla kendi etki şiddetlerini, kontrast hâllerini tam olarak kazanırlar. Şekil 1.15'te ton kontrastı verilmiştir.

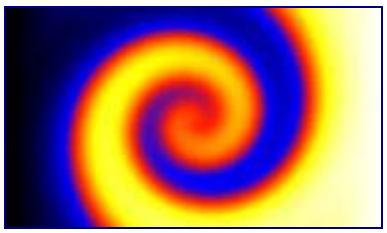


Şekil 1.15: Açık-koyu (ton) kontrastı

Ressamlar, "Şayet renkler aynı ton ve değerde yan yana konulursa tek başlarındayken taşıdıkları renkten daha farklı görünürler." der. Eğer yan yana konulan renkler birbirlerin benzemeyen tonlarda iseler görünüşlerinden ayrı olarak en açık (aydınlık) olanı daha açık, en koyu olanı da daha koyu görünür. Bu şekilde iki renk en yüksek renk kalitesine ve tonuna varır. İşte yan yana konulan iki rengin aynı zamanda kontrastı budur.

1.3.3. Sıcak-Soğuk Kontrastı

Alev ve sıcağı düşündüren renkler arasında sarı, turuncu ve kırmızı sayılabilir. Yapılan deneyde mavi bir odada oturanlar, kırmızı bir odada oturanlara göre daha çabuk üşümeye başlamışlar. Sıcak/soğuk kontrastını bazı kelimelerin uyandırdığı duygularda da görebiliriz: Gölge/aydınlık, şeffaf/mat, semavi/dünyevi, uzak/yakın, buzul/çöl, ıslak/kuru vb. Sıcak soğuk kontrastı kullanılarak çok güçlü duygular elde edilebilir. Şekil 1.16'de sıcak soğuk renklerin birleşimi gösterilmiştir.



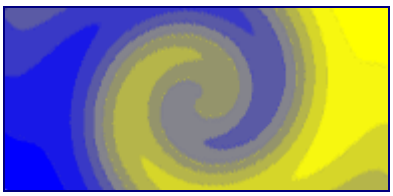
Şekil 1.16: Sıcak-soğuk kontrastı

Rengin sıcaklık ve soğukluk niteliği çok önemlidir. Sıcak renklerin şiddeti, kuvveti daima soğuk renklerle ayarlanır ve frenlenir. Bu durumun tersi, soğuk renkler için de geçerlidir. Renklerin sıcaklık ve soğukluk niteliği resimde, özellikle armonide çok önemli bir değer taşır. Bir tabloda fazla aydınlık, güneş tesirini yaratır. Psikologların renk üzerinde yaptıkları araştırmalara göre sıcak ve soğuk renkler saflıklarına ve etki derecelerine göre şöyle sıralanırlar:

Kırmızı > Mavi > Mor > Yeşil > Turuncu > Sarı

1.3.4. Tamamlayıcı Renk Kontrastı

Boyalar birbirine karıştırıldığı zaman, siyah/gri renk oluşturan renkler tamamlayıcıdır. Bunlar turkuaz+kırmızı, sarı+mavi ve magenta+yeşildir. Fizyolog Hering'e göre insan gözü gri rengi arar. Hering'e göre grinin anlamı, göz dibindeki algılama hücreleri olan koni ve basillerin uyarılma durumunun dengelenmiş olmasıdır. Bu durumda, birleşmesinden gri renk doğan renkler, "harmonik" sayılır. Toplamı gri olmayan renkler ise ilgi çekici veya uyumsuz olacaktır. Şekil 1.17'de tamamlayıcı renk kontrastını anlatmak için sarı, mavi ve gri renklerin karışımını gösteren resim verilmiştir.



Şekil 1.17: Tamamlayıcı renk kontrastı

1.3.5. Yanıltıcı Kontrastı

Yan yana konulan değişik renkler, birbirleri üzerine yaptıkları etki dolayısıyla olduklarından başka bir renkte görünürler. Mesela biri koyu ve diğeri açık kül renginde olan iki kâğıt yan yana konulduğu zaman, açık renkte olanın koyu renkte olan kâğıda bitişik tarafının rengi daha uzaktaki kısımlarının renginden daha açık gözükür ve koyu kül rengindeki kâğıdın açık renkteki kâğıt yanında bulunan bitişik kısmı, diğer kısımlardan daha koyu gözükür.

Chevreul, renklerin kontrastına ait bulduğu kanunda: "Her renk daima yanında bulunan bir rengin tümler rengi ile renklenir ve ona çalar." der. Mesela, sarı ile mavi yan yana geldiği zaman sarı renk, yanındaki mavinin tümleri olan turuncuya çalar. Aynı şekilde mavi renk de yanındaki sarı rengin tümleri olan mor renge çalar. Şimdi diyeceksiniz ki tayftaki renklere göre sarının tümleri mavi, mavinin tümleri de sarıdır. Peki nasıl oluyor da bu iki renk yan yana getirildiği zaman, mavi renk mora, sarı renk de turuncuya çalıyor? Bunun açıklaması şu şekildedir. Spektrum solar (tayf)a göre sarı rengin tümleri mavi, mavi rengin tümleri de sarıdır. Bu iki renk yan yana getirildiği zaman, mavi renk kendi tümleri olan sarı renk ile sarıyı, sarı renk de kendi tümleri olan mavi renk ile maviyi aydınlatır. Bu renklerin aydınlattığı alanlarda renkler çakışarak (sarı+sarı renk), iki sarı renkte de ortak olan yeşil rengin miktarını, kendi yapılarında bulunan yeşil rengin miktarına göre orantılar. Yeşil rengin değerinin azalması sonucu da bu kısımlar turuncu renkte gözükür. Aynı şey mavi için de geçerlidir. Üst üste binen iki mavi renk etkisi birbirini kuvvetlendirir. Bu kuvvet, normalde iki mavi rengin kroma (berraklık) değerlerinin toplamı kadardır. Bu iki rengin kroma değerinin toplamı, maksimum kroma değerinden fazla olursa bu sefer bu mavi renk spektrum solarda kendi dalga boyundan büyük olan en yakın ana (birincil) renk olan kırmızı renge doğru bir geçiş sergiler, yani fazla olan kroma miktarını kırmızı renk ile dengeler. Bunun sonucunda da mor (kırmızı+mavi = mor) renk etkisi meydana gelir.

1.3.6. Kalite Kontrastı

Renk kalitesi deyimi, bir rengin saflık ve doyma hâli derecesini anlatır. Beyaz ışığın prizmadan geçirilmesi suretiyle meydana gelen renkler en kuvvetli, en parlak, en aydınlık, en saf ve en yüksek doygunluk hâllerini taşır. Bu renklere ne yapılırsa yapılsın artık daha yüksek şiddete, parlaklığa ve doymuşluğa erişilemez. Rengin en saf ve doymuş hâlini resme yerleştirdikten sonra, onları griye kaçan değişik tonlarıyla besleyerek ve birinden diğerine geçiş yaparak yani uyumlu bir ton sırasıyla yan yana koyarak çok güzel renk armonileri meydana getirebiliriz.

İki renk ile kontrast yaratırken örneğin kromatik çemberde karşı karşıya bulunan iki renk kullanılabilir. Mor/sari en basit ikili kontrastlardan (diad-double) biridir. Üçlü kontrastlar (triad), kromatik çemberde eşkenar bir üçgen oluşturacak şekilde seçilebilir. Ressamların en çok sevdiği sarı/kırmızı/mavi, bu şekilde oluşturulmuş bir triaddır.

1.3.7. Miktar Kontrastı

Her rengin etkisi kapladığı alan kadardır. Ancak birden fazla renk söz konusu olduğunda hangisinden ne oranda kullanılacağı belirlenmelidir. Renkleri dengeye dayalı kullanmak amacıyla Gothe, renklere dikkat çekme özelliklerine göre ağırlık değeri vererek bazı rakamlar tahsis etmiştir. Bu rakamlar; Sarı 9, turuncu 8, kırmızı 6, mor 3, mavi 4, yeşil 6'dır. Tüm renkleri kapsamamasına rağmen Gothe'nin değerleri benimsenmiş, bazı ressamlar bundan yola çıkarak bu rakamlar ile uyumlu alan ölçümlerini tekrar hesaplamışlardır. Bu rakamlar:

Sarı 3, Turuncu 4, Kırmızı 6, Mor 9, Mavi 8, Yeşil 6.

Örneğin bu alan genişliği değerlerini kullanırsak denge için mor/sarı oranı 9/3 = 3/1 olmalıdır.

1.4. Renklerin Psikolojik Etkileri

Hem basit hem karmaşık bir yapıya sahip olan renkler, her kültürde farklı şekilde algılanır. Hiçbir renk herhangi iki insan tarafından aynı algılanmaz. Renk algılaması gözde alınan renk sinyallerinin bireyin beyin yorumuna, renk görme özrü olup olmamasına, psikolojisine ve kültürel değerlerine bağlı olarak kişiden kişiye büyük ölçüde değişim gösterir. Işık ise renkler üzerinde en önemli etkiye sahiptir. Rengin ana elemanı ışıktır. Güneş ışığı doğal ışık kaynağıdır. Renkler en doğru biçimde güneş ışığında algılanır. Örneğin karanlık bir mekân için açık renkler içeren bir kumaş seçilmek istendiğinde loş bir mağazadan yapılacak alışveriş yanıltıcı olacaktır. Çünkü doğal ışığın renk kombinasyonları üzerine etkisi, akşamdan sabaha, yazdan kışa, kuzey bölgelerinden güneye ve doğudan batıya değişim gösterecektir. Parlak gün ışığının hâkim olduğu yerlerdeki renk ile bulutlu yerlerdeki aynı renk çok farklı görünecektir. Gün ışığının çok yoğun alındığı bir oda penceresindeki parlak renklerden oluşan perdelik bir kumaş daha loş olan bir başka odada aynı parlaklıkta olmayacaktır.

Rengin yapısal niteliklerine bağlı olarak duygusal etkinlikleri aşağıda özetlenmiştir:

Renk kullanıldığı mekânı etkilemektedir. Örneğin bir mekânda parlak renklerin yoğun olarak kullanılması heyecan ve neşeli bir etki yaratırken sakin ve pastel tondaki renkler dinlendirici bir etki yaratmaktır.

Mekâna birlik ya da çeşitlilik kazandırır. Sıcak veya soğuk grup içindeki benzer renk düzeni veya tek renkten oluşan bir düzen birlik duygusuna katkıda bulunurken farklı renklerden oluşan bir düzen çeşitlilik duygusu vermektedir.

Malzemenin öz niteliğini ifade eder.

Renk, formu belirler. Bir çizgi, iki boyutlu bir yüzey ya da üç boyutlu bir hacim, çevresiyle, geri planıyla karşıt renklerin kullanımıyla belirlenmektedir.

Oranları etkiler, yatay çizgilerde zıt renklerin kullanımı genişlik duygusunu, düşey doğrultularda kullanımı ise yükseklik duygusunu uyandırmaktadır.

Ölçeği ortaya çıkartır, belli eder. Tek renkli elemanlardan oluşan bir yapının ölçeğini uzaktan belirlemek güçtür ancak yapı elemanları zıt renklere sahip ise ölçeği uzaktan daha kolay anlaşılmaktadır.

Ağırlık duygusu oluşturur. Koyu renkli elemanlar ağır, açık renkli elmanlar ise daha hafif görünmektedir.

1.5. Rengin Ölçülmesi

Renkler elektromanyetik dalgalar olduklarından, onları fizik yasalarına göre karşılaştırmak mümkündür. "Spektrofotometre" adlı bir aygıtla bir rengi ölçmek mümkündür. Bu cihaz, örneğin araba renklerinin tanımlanması gibi durumlarda, renklerin son derece kesin bir kontrolü gerektiği hâllerde kullanılır. Resim 1.1'de renk ölçümünde kullanılan spektrofotometre görülmektedir.

Resim 1.1: Spektrofotometre

Renk teorisi mantığına göre çalışan bu aletin gelişmiş modelleri ile hem düz hem de metalik renklerde çalışma yapılabilir. Aletin çalışabilmesi için bilgisayar yazılımının olması gerekir. Günümüzde kullanılan yazılımlarla ölçülen rengin yansıma değerini dünyanın öbür ucundaki bir bilgisayara elektronik posta ile göndermek mümkündür. Gönderilen kişi bu

bilgileri istediği gibi kullanılır. Bu alet düz rengi 45°lik açı ile okur. Bu durum renk değerlendirmesi için olması gereken durumdur. Örneğin bir magazin dergisini okurken parlaklığın gözümüzü almaması için dergiyi tutuş şeklimizi değiştiririz.

1.6. Renk Sistemleri

Günümüzde kullanılan iki çeşit renk sistemi bulunmaktadır. Bunlar Munsell renk sistemi ve Ostwald renk sistemidir.

1.6.1. Munsell Renk Sistemi

Bu sistem 1905 yılında Amerikalı A. H. Munsell tarafından önerilmiş ve 1945 yılında yeniden gündeme gelmiştir. Üç renk özelliği tanımlar: H (hue, yani tonlamalar), C (chroma, yani krom) ve V (value, değer=aydınlık). Tonlamalar beş temel renge ayrılır: kırmızı (R), sarı (Y), yeşil (G), mavi (B) ve erguvani (P) ile 10 seviyesi olan renkler arası ikinci bir boyut. Değer; bir rengin karanlık ve aydınlığını ölçer, beyazdan siyaha doğru 11 derecede tanımlanır. Krom; bir rengin doygunluğunu (veya saflığını) ölçer, 15 seviyesi vardır. Munsell sisteminde renkler 3 sembollü gruplar kullanılarak gösterilir. Örneğin, parlak bir kırmızı 5R 4/14 olurdu. 5R tonlamalar, 4 aydınlanma ve 14 kromu tanımlar. Şekil 1.18'de Munsell renk sistemi gösterilmektedir.

Şekil 1.18: Munsell renk sistemi

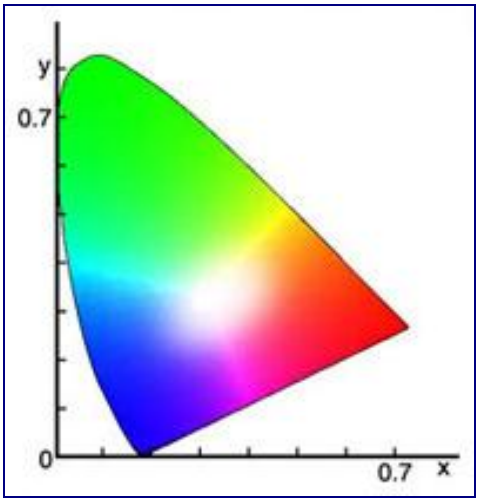
1.6.2. Ostwald Renk Sistemi

Bu sistem Alman bilim adamı Ostwald tarafından 1914'te önerilmiştir. 4 temel renkli 8 tonlaması vardır: sarı, deniz mavisi, kırmızı ve deniz yeşili. Bunlar da kendi aralarında 24 renklik bir daire yaratacak şekilde ayrılırlar. Şekil 1.19'da Ostwald renk sistemi şeması gösterilmektedir.

Şekil 1.19: Ostwald renk sistemi

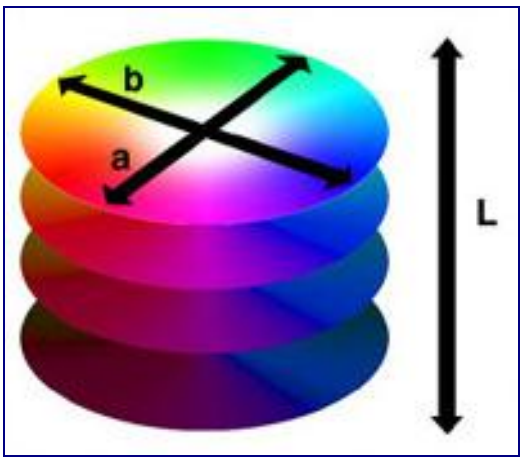
Cıe renk modelleri:

CIE XYZ modeli: Günümüzde kullanılan renk sitemleri "Commission Intenationale de l' Eclairage" (Uluslar Arası Renk Ölçüm Merkezi) tarafından üretilmiştir. İnsan gözünün RGB modeline verdiği tepkiye dayanır ve insanın renk algılayışını düzgün bir biçimde gösterebilmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu renkler herhangi bir tertibata bağımlı olmayıp tertibatlarda (tarayıcılarda, monitörlerde ve yazıcılarda) aslına uygun olarak üretilebilir. Bilgisayarda kullanımları rahat olduğundan oldukça geniş bir renk yelpazesi oluşturulabilmektedir. Bu nedenle sık kullanılan modellerden biridir. En bilinenleri; CIE XYZ ve CIE Lxaxb'dır. CIE XYZ 1931'de CIE, "norm renk sistemi" de denen, XYZ renk sistemini geliştirdi. Bu sistem genellikle, bir yelkenin siluetini andıran, iki boyutlu bir grafikle temsil edilir. Yatay x koordinatı, bir rengin kırmızısının içeriklerini ve dikey y koordinatı ise yeşilin içeriklerini gösterir. Renklerin tayfi saflığı koordinatlar boyunca ilerledikçe azalır. Bu modelde aydınlık gösterilmez. Şekil 1.20'de CIE renk sistemi diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 1.20: CIE XYZ renk diyagramı

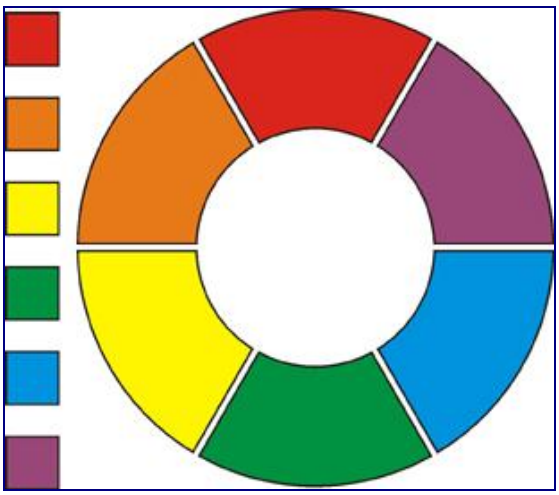
Cıe Lxaxb modeli: CIE XYZ modelinin güçlendirilmişidir. Bu üç boyutlu modelde, algılanan renk farklılıkları renk değeri olarak ölçülmüş uzaklıklara denk gelir. a ekseni yeşilden (-a) kırmızıya (+a) ve b ekseni maviden (-b) sarıya (+b) doğru gider. Aydınlık (L) aşağıdan yukarıya gidildikçe azalır. Renkler rakamsal değerlerle ifade edilir. XYZ modeline oranla, CIE Lxaxb renkleri insan gözünün algıladığı renklerle daha uyumludur. CIE L*a*b modeliyle rengin aydınlanması (L), tonlamaları ve doygunluk (a,b) tek tek incelenebilir. Sonuç olarak görüntünün genel rengi, görüntüyü veya görüntünün aydınlığını dokunmadan değiştirilebilir. CIE L Lxaxb tertibattan bağımsız olduğundan, RGB'den CMYK'ye veya CMYK'den RGB'ye geçildiğinde, software (yazılım) değişikliğin önce CIE Lxaxb tarafından yapılmasını talep eder. Şekil 1.21'de CIE Lxaxb renk sistemleri verilmiştir.



Şekil 1.21: CIE Lxaxb renk diyagramı

1.7. Renk Çemberi

Güneş ışığının bir prizmadan geçtiğinde beyaz ışık y1.1 yedi renge ayrılır. Bu renkler yan yana geldiğinde renk çemberi meydana gelir. Renk çemberi, renk bilgisinin temelini oluşturur. Şekil 1.22'de renk çemberi verilmiştir.



Şekil 1.22: Renk çemberi

1.8. Renk Listesi

Günümüzde boya üreten fabrikalar, üretimi yapılan boyalarının renk listelerini kataloglar şeklinde hazırlamışlardır. Hazırlanan her renge bir numara vermişlerdir. Renklere verilen numaralar renk listelerinde yer almaktadır. Üretici firmalar kendi ürettikleri boyaların renk listesini ve varsa varyant renklerini katalog şeklinde boya satışı yapan firmalara veya otomotiv boya kaporta firmalarına vermektedir. Tablo 1.1'de örnek bir renk listesi gösterilmektedir. Bu listede değişik araçlara ait boya renkleri verilmektedir. Bu örnek listede bulunan renkler araçların kapı ağızlarında, bagaj kapağının altında ve aracın kullanma kılavuzunda yer almaktadır.

Araca ait renk, renk bilgisayarında girildiği zaman rengin karışımını meydana getiren renklerin oranları verilmektedir. Renk oranları boyanın her 100 gramında hangi boyadan kaç gram olduğunu vermektedir. Bu sayede boyanın tam rengi belirlenmiş olur. Eğer aracın üzerinde rengini belirten bir yazı veya belge yok ise renk ölçüm cihazı ile aracın rengini tam olarak belirlemek mümkündür.

			mavi		yeşil	
COLOR(RENKLER)	NEL	RIA	Ven	Sub	Ven	Sub
ACURA - B518P (H),B518P-4 - MIDNIGHT BLUE	748534		x			
ACURA - B518P (H),B518P-4 - MIDNIGHT BLUE	748142	D	x	x		
ACURA - B527P (A),B527P-3 - ABYSS BLUE	710943		x			
ACURA - B529P (H),B529P-4 - FIJI BLUE	713943		x			
ACURA - G516P (A),G516P-3 - DEEP GREEN	723543					x
ACURA - G516P (A),G516P-3 - DEEP GREEN	768548	H			x	
BENTLEY - 9560084 - MOROCCAN BLUE	777742			x		
GENERAL MOTORS CORP - 21,218M - LASER BLUE	783544			x		
GENERAL MOTORS CORP - 214M,26 - BERMUDA BLUE	710145				x	
GENERAL MOTORS CORP - 215M,38 - EMERALD JEWEL	710245				x	x
HONDA - B517P (A),B517P-3 - NEW UA BLUE	156300			x		
HONDA - B518P (B) - SAPHIRE BLUE	748534		x			
HONDA - B518P (H),B518P-4 - MIDNIGHT BLUE	748142	D	x	x		
HONDA - B520P (U) - VIVID BLUE	178200		x		x	
HONDA - B529P (H),B529P-4 - FIJI BLUE	707847		x			
HONDA - B529P (L),B529P-5 - DARK BRIGHT BLUE	729143		x			
HONDA - DG963,G516P (A),G516P-3 - DEEP GREEN	723543				x	
HONDA - NH662P - SAGE BRUSH	777038					x
LAND ROVER - 907,LEL - STORNOWAY GREY	772540			x		
NISSAN - B17 – BLUE	401945		x			
NISSAN - B18 - DEEP WATER BLUE	715647		x			
NISSAN - BDW0,DW0 – GREEN	732443	F			x	
ROLLS ROYCE - 9560084 - MOROCCAN BLUE	777742			x		
TOYOTA - 6T3 - DARK GREEN	175601		x	x	x	x
TOYOTA - 8R7 - DARK BLUE	175501		x	x		
VOLVO - 467 - MAGIC BLUE	117302			x		
VOLVO - 476 - TSUNAMI BLUE	734546					x

Tablo 1.1: Renk listesi

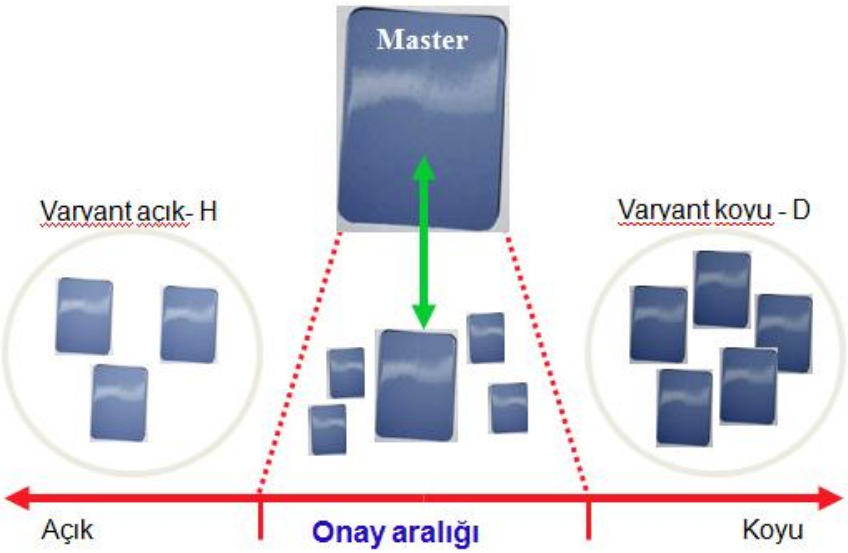
1.8.1. Renk Kartelası

Her türlü boyama işlemleri için renklerin görünümünü gösteren bir çeşit renk listesidir. Bu listeden renklerin görünümü ve renk numarasını öğrenebiliriz. Şekil 1.23'te renk kartelası gösterilmiştir. Renk listelerinde olduğu gibi renk kartelasında da renklerin numaraları verilmektedir. Bu numaralar, diğer boya üreticilerinde de aynı renk boyalar için kesinlikle aynı olmak zorundadır. Üretici firmalar kendi ürettikleri boyaların formülerini saklı tutmaktadır.

Şekil 1.23: Renk kartelası

1.8.2. Varyant Renk

Üretimi yapılan renklerin piyasada bulunamaması durumda aynı rengi veren başak bir renk formülüdür. Bu renk formülüne varyant renk denir. Varyant renkler esas rengin kopyası olarak da adlandırılır.



Şekil 1.24: Varyant renk oluşumu

UYGULAMA FAALİYETİ

Yüzey üzerinde doğru rengi bulunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Renk kodunu renk listesinden arayınız.	➢ Otomobilin renk kodu yazılı levhasını kapı içi direğinde veya bagaj içinden bulunuz. ➢ Renk numarasında yazılı levhada aracın rengini ve kot numarasını öğreniniz. ➢ Aracın renginin yazıldığı renk kodu levhasını bulamıyorsanız veya yok ise renk ölçme cihazı ile aracın yüzeyinde renk ölçümü yapınız. ➢ Renk ölçmeden önce araç panelini polisaj pastası ile temizleyiniz. ➢ Renk ölçme cihazını araç yüzeyinde düz zemine koyarak renk ölçme işlemi yapınız. ➢ Ölçüm sonunda elde ettiğiniz renk koduna göre renk listesinden uygun rengi seçiniz.

➢ Referans listesinden uygun renk kartelasını bulunuz.	 ➢ Araç rengine uygun renk listesini bulunuz. ➢ Araç renginin yazılı bulunduğu levhada yazılı renk kodunu renk listesinden bulunuz. ➢ Renk listesinden bulduğunuz rengin panel numarasını bir kâğıda not ediniz. ➢ Renk listesinden bulduğunuz renk panel numarasını aşağıda gösterilen renk kutusundan bulunuz.
➢ Otomobil üzerinde kontrol ediniz.	➢ Renk koduna göre aşağıdaki resimde gösterildiği gibi renk kartonunu çıkartınız.

	 ➢ Tespit edilen renk kartonunu otomobilin temiz yerinde kontrol ediniz. ➢ Araç üzerinden renk kontrolünü güneş ışığında yapmaya dikkat ediniz. ➢ Rengi kontrol ederken değişik açılardan bakınız.
➢ Gerekli ise varyant rengi bulunuz.	➢ Aracın orijinal rengine ulaşamıyorsanız varyant renk listesinden aracın rengine uygun rengi bulunuz. ➢ Bulduğunuz renk kartonunu araç paneli üstünde kontrol ediniz. ➢ Seçilen rengin uygun olduğundan emin olunuz.
➢ Formül ve paneli ileride kullanmak üzere saklayınız.	➢ Aracın tam rengini tespit ettiğinizden emin olunuz. ➢ Belirlediğiniz rengin kot numarasına ve panel numarasına göre renk hazırlamak için ön hazırlık yapınız. ➢ Renk listesinden bulduğunuz renk kartonu ve renk formülünü dokümantasyon yaparak saklayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Renk kodu yazılı plakayı araç üzerinde tespit ettiniz mi?		
2. Renk kodu bulunan rengi renk listesinde buldunuz mu?		
3. Renk koduna uygun varyant renkleri tespit ettiniz mi?		
4. Referans listesinden uygun renk kartelasını buldunuz mu?		
5. Renk koduna göre bulduğunuz renk panelini tespit ettiniz mi?		
6. Renk panelini aracın boyası ile karşılaştırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ana renk değildir?
A) Sarı
B) Kırmızı
C) Siyah
D) Mavi

2. Aşağıdakilerden hangisi ara renktir?
A) Yeşil
B) Kahverengi
C) Lacivert
D) Pembe

3. Aşağıdakilerden hangisi nötr renklerdir?
A) Beyaz, gri, mor
B) Sarı, kırmızı, mavi
C) Turuncu, mor, yeşil
D) Siyah, gri, beyaz

4. Spektrofotometre ne demektir?
A) Işık miktarı ölçme cihazıdır.
B) Işık dalga boyu ölçme cihazıdır.
C) Dolga boyu ölçme cihazıdır.
D) Renk ölçme cihazıdır.

5. "Renk çemberi…… oluşmaktadır." Bu cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?
A) Yedi renkten
B) Ana ve ara renklerden
C) Sarı, mavi ve kırmızı renklerden
D) Sıcak renklerden

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Formülü bilinen komponentler ile opak renk hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Renk bilgisayarının değişik renk kotlarına göre nasıl renk hazırladığını araştırınız. İstenilen rengin karışım miktarını nasıl ayarlamaktadır? Araştırınız. Topladığınız bilgilerden rapor hazırlayarak bunu öğretmenleriniz ve arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2. RENK HAZIRLAMA İŞLEMİ

Hasarlı araçlar, düzeltme işlemi bittikten sonra tekrar eski renklerine uygun olarak boyanmak zorundadır. Bu durumda aracın üstünde bulunan boya renginin aynısını her zaman tutturmak mümkün olmaz. Üretici firmalar bu belirsizliğin önüne geçmek için ürettikleri her aracın renk kodunu aracın belirgin bir yerine yapıştırmaktadır. Araç üzerinde bulunan renk kodu yardımı ile aracın tam renginin bulunması mümkün olmaktadır. Ancak her zaman renk kodu kullanılarak tam renk elde etmek mümkün olamamaktadır. Aracın boyasının yıpranma ve renk değiştirme (güneşten solma) gibi durumlarında aracın kataloğunda bulunan rengin aynısı araca tatbik edilirse yeni boyanan yüzey diğer orijinal yüzeylere göre parlak durabilir. Orijinal boyanın rengini tam tutturmak için boya içerisine bazı renkler ilave etmek gerekmektedir.

Otomobillerin renkleri iki yolla hazırlanmaktadır. İlk olarak aracın renginin bilinmesi için aracın muhtelif yerine yapıştırılan renk kodunun bilinmesi gerekir. Renk kodu bilinen boyanın içerisinde o rengi oluşturmak için ne kadar diğer renklerden karıştırılması gerektiği gizlidir. Üretici firmalar ürettikleri her renge ayrı ayrı renk kodu vermişlerdir. Bu renklerin her birinin bir formülü bulunmaktadır. Aracın üzerinde bulunan rengin tam hazırlanması için renk kodunun tam olarak öğrenilmesi gerekmektedir. Bu aşamadan sonra renk kodunun bilgisayara girilerek o renk ile ilgili renk formülüne ulaşılır. Renk bilgisayarı, renk kodları bilinen renklerin oluşumunda bulunan renklerin karışım miktarını vermektedir. Renklerin karışım miktarları her 100 gramda ne kadar renk olduğunu bize söylemektedir.

İkici renk hazırlama yöntemi ise renk kodu bilinmeyen otomobil boyalarıdır. Renk kodunu öğrenmek için ilk önce aracın esas renginin ölçülmesi gerekmektedir. Öğrenme Faaliyeti 1'de renk ölçme (spektrofotometre) cihazı gösterilmektedir. Renk kodu bilinmeyen araçların renkleri, aracın boyasının net ve sağlam kısımlarından ölçülür. Ölçüm yapılacak yerin düzgün olmasına özen gösterilir. Ölçüm yüzeyi, temizleme bezi ile iyice temizlenir ve renk ölçme cihazı yüzeye tam temas edecek şekilde değdirilir. Ölçüm sırasında ortamın normal güneş ışığında olmasına dikkat edilir. Renk ölçüm cihazı ile aracın rengi birkaç

yerden ölçülür ve bulunan renk koduna göre renk listesinde uygun renk paneli seçilir. Seçilen renk, aracın yüzeyine konulur ve iki renk arasında fark olup olmadığına bakılır. Ölçülen rengin açıklık ve koyuluk oranına göre değişik tonları teker teker denenerek esas renk bulunur. Bulunan esas rengin renk kodu öğrenilir. Renk bilgisayarına renk kodu girilerek renk ile ilgili karışım formülüne göre renk hazırlama işlemi yapılır.

2.1. Renk Karıştırma Odası

Renk karıştırma odaları, otomobil renklerinin hazırlanması içim kullanılır. Renk hazırlama odalarında renk bilgisayarı, renk listeleri ve renk kartelaları, renk kodlarının yazıldığı mikro filmler ve okuma cihazı, hassas terazi, renk karıştırma makinesi ve renk uygulaması yapmak için değişik boylarda paneller bulunmaktadır.

2.1.1. Renk Karıştırma Makineleri

Renk karıştırma makineleri raflar şeklinde hazırlanmıştır, bir seferde onlarca boya kutularını karıştırmak için kullanılır. Renk hazırlama aşamasında renklerin birbirine iyi karışması gerekmektedir. Bu karışımı renk karıştırma cihazları yapmaktadır. Resim 2.1'de renk karıştırma makinesi gösterilmektedir.

Resim 2.1: Renk karıştırma makinesi

Renk karıştırma makinesinde her kap için ayrı ayrı karıştırıcı uç bulunmaktadır. Karıştırma uçları ana kumanda düğmesine bağlı bir motor yardımı ile döndürülmektedir. Ana kumanda düğmesine basıldığı zaman bütün boya kapları aynı anda karıştırma işlemine tabi tutulmaktadır. Boya karıştırma makinelerinin boya hazırlansın veya hazırlanmasın sabah öğlen ve akşam olmak üzere değişik periyotlarda çalıştırılması gerekmektedir. Hazırlanan boyanın kalitesinin artması için çok iyi karıştırılması gerekmektedir. Resim 2.2'de karıştırma makinesine takılan boya kutuları gösterilmektedir.

Resim 2.2: Renk karıştırma kutuları

Karıştırma makinelerinde bulunan boyaların kurumaması için sürekli karıştırılması gerekmektedir.

2.1.2. Hassas Terazi

Hassas teraziler renk kodu belli olan boyaların karışım oranlarının tam olarak ayarlanması için kullanılır. Karışım için hazırlanan boyanın içerisinde bulunan boya miktarları çok önemli olduğundan hassas olarak ölçüm yapması için hassas teraziler 0,1 gram hassasiyetinde üretilmektedir. Resim 2.3'te elektronik hassas terazi görülmektedir.

Resim 2.3: Hassas terazi

2.1.3. Renk Bilgisayarı

Renk bilgisayarları renk kodlarına göre renklerin içerisinde bulunan karışım miktarlarını bize vermektedir. Renk bilgisayarının bilgileri, boya üreten firmalar tarafından sürekli güncelleştirilmektedir. Renk bilgisayarları, içerisinde renklere ait karışım formülü bulunan bir çeşit bilgisayar programıdır. Üretim yapan firmalar ürettikleri her yeni boya için bu formülleri günceleştirmektedir. Piyasa ortamına CD, disket ve renk kotaloğu olarak sunmaktadır. Günümüzde artık internet ortamında renklerin karışım formüllerine ulaşmak mümkündür. Teknolojinin gelişmesiyle renk bilgisayarları hassas teraziler ile birlikte komplike (karışık) yapılmaktadır. Hem renk bilgisayarı olarak kullanılmaktadır hem de renk karıştırmak için terazi olarak kullanılmaktadır. Renk bilgisayarları, yüz binlerce rengin

karışım formüllerini içerisinde bilgi olarak saklamaktadır. Resim 2.4'te hassas terazili renk bilgisayarları gösterilmektedir.

Resim 2.4: Renk bilgisayarı

Renk bilgisayarları aracın renk koduna göre gerekli renk formülünü vermektedir. Renk bilgisayarı esas rengin yanı sıra gerekli varyant rengi de vermektedir.

2.2. Boya Karıştırırken Dikkat Edilecek Hususlar

Araç üzerine uygulanan boya, kalın bir film oluşturup nem ve oksijenin metal yüzeyine ulaşmasını önler. Boya tabakalarının metal yüzeyleri koruması sadece boya filminin kalınlığı ile değil, boya malzemelerinin içerdiği pas önleme özelliğine sahip pigmentler ile de olur. Bu amaçla iki grup boya malzemesi kullanılır. Bunlar:

Pas önleyici pigmentler içeren metal yüzey astarları

Paslanmaya neden olan su, nem ve diğer kimyasal maddelerin boyayı geçip metale ulaşmasını önleyen boya altı astarları ve son kat boyalar

Boya dört ana bileşenden oluşmaktadır.

- **Bağlayıcılar:** Bunlar çeşitli şekilde kuruyan yağlar ve alkid reçineleridir. Bağlayıcılar koruyucu film tabakası oluşturur, boyaya parlaklık ve yapışma özelliği verir.
- **Pigmentler:** Organik ve inorganik yapıdaki renk, örtücülük, yoğunluk, fiziksel ve kimyasal etkilere dayanıklılık özelliğine sahip çok ince öğütülmüş parçacıklardır. Korozyon önleyici pigmentler; alüminyum-mika, titanyum-mika ve grafit pigmentleridir. Oto boyasında kullanılan pigmentler, solvent ile çözünmeyen özellikte olmalıdır.
- **Solventler:** Bağlayıcıya ve boyaya uygun bir kıvam kazandıran, bağlayıcı ve pigmentin yüzeyde kalmasını sağlayan, boyanın kuruması sırasında tamamen buharlaşan kimyasal bir sıvıdır.
- **Katkı maddeleri:** Çok değişik özellikleri olan, boyaya imalatı sırasında az miktarda ilave edilen kimyasal maddelerdir. Kimyasal maddeler kurumayı hızlandırıcı, yüzey düzeltici, silikon giderici, çökme önleyici, UV emiciler, plastikleştiriciler vb.dir. Katkı maddeleri boya içerisine çok az miktarda ilave edilmektedir.

Hasarlı araç için gerekli boyanın hazırlanması sırasında boyanın içerisine katılan sertleştirici miktarına göre boyada bazı durum bozuklulukları olmaktadır. Az miktarda sertleştirici kullanılırsa boya bileşenleri birbirbirine tam bağlanamaz ve boya tam kurumaz. Fazla sertleştirici kullanılırsa bu durumda boya yine kuruyamaz. Bunun için boya içerisine tam istenilen miktarda sertleştirici katılmalıdır.

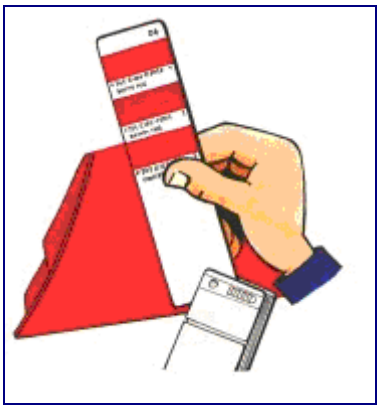
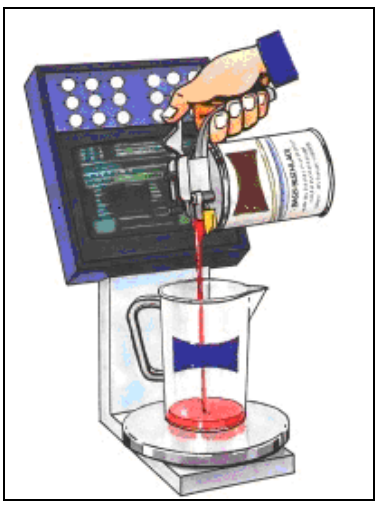
Doğru rengi elde etmek için aşağıdaki hususlara dikkat ediniz:

- Hazır kutu boyaları ve miks komponentlerini kullanmadan önce iyice karıştırınız.
- Miks komponentlerini günde en az iki kez karıştırınız.
- Miks makinesindeki tüm boyaların karıştırıldığından emin olunuz.
- Doğru tartım için karıştırıcıların ağız kısımlarını temiz tutunuz.
- Formülde verilen kurallara tam olarak uyunuz ve tartımları hassas olarak yapınız.
- Formüllerde belirtilen özel notlara dikkat ediniz (örneğin varyant renkleri belirten notlar).
- Varyant renklerle verilen bilgileri kontrol ediniz. Varyant renkleri gerekli yerde kullanınız.
- Tiner ve sertleştiricinin miktarlarını çok iyi ayarlayınız.
- Renk ayarlama tablosu gibi renk ayarlama yardım araçlarını kullanınız.
- Boyamaya başlamadan önce, karışım oranlarına uyarak hazırlayacağınız boyayı, kontrol için boş bir yüzeye uygulayınız.
- Uygulanan örnek boyama işlemini kurutarak araç üzerinde kontrol ediniz.
- Renk kontrolünü gün ışığında ve doğal renklerle boyanmış ortamda yapınız.
- Renk komponentlerini asla yüksek sıcaklıktaki yerlerde saklamayınız.
- Miks oda sıcaklığı en düşük 15 ˚C olmalıdır.
- Miks makinesi, formül okuma araçları ve terazi her zaman temiz olmalıdır.

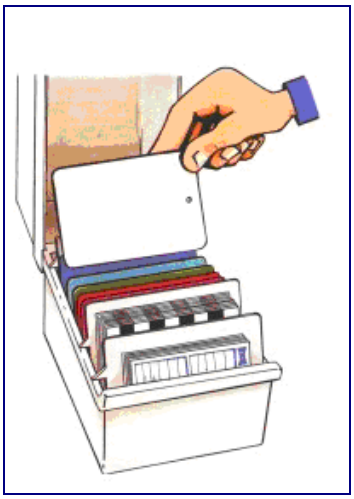
Boya hazırlamada yukarıda belirtilen işlemler yapıldığı taktirde kaliteli bir boya hazırlanabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Formülü bilinen komponentler ile opak renk hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Renk karıştırma makinesini çalıştırınız.	➢ Renk karıştırma makinesini çalıştırmadan önce boya kutularının kapalı olduğundan emin olunuz. ➢ Boya karıştırma makinesinde bulunan boyaları günde üç kere mutlaka karıştırmalısınız. Aksi takdirde boya kutu içerisinde kuruyabilir.
➢ Bilgisayarda renk kodunu girerek hazırlayacağınız boyanın komponetlerini ve miktarlarını belirleyiniz.	➢ Boyanacak aracın renk kodunu öğreniniz. ➢ Renk koduna göre renk listesinden uygun rengi bulunuz.  ➢ Öğrendiğiniz renk kodunu renk bilgisayarına girerek esas rengi ve varyant renkleri tespit ediniz.
➢ Hassas terazi üzerinde kap içine belirtilen oranda komponetleri doldurunuz.	➢ Renk bilgisayarında tespit edilen rengin bileşenlerini hassas terazi kullanarak hazırlayınız. 

	➢ Hassas terazi üzerine uygun bir kap yerleştiriniz. ➢ Renk koduna göre miktarı en fazla olan renkten başlayarak hassas terazi üzerinde bulunan kabın içerisine gerekli renkleri doldurunuz. ➢ Renkleri kap içerisine dökerken fazla miktarda renk koymamaya dikkat ediniz. Böyle bir durumda gerçek renk elde edilemez.
➢ Kap içindeki boya karışımını karıştırınız.	➢ Kap içerisine renk formülüne göre katılan renkleri dikkatli bir şekilde karıştırınız. ➢ Karıştırma işlemini temiz bir metal çubuk ile yapınız.
➢ Formülü belli boya karışımını bir panel üzerine uygulayınız.	➢ Kap içerisinde karıştırılan boyayı küçük bir panel parçasına sürünüz.
➢ Formüldeki komponetlerde değişiklik yaparak farklı bir panel boyayınız.	➢ Hazırlanan boyanın içerisine belirli miktarda renk kodu bilinen boya karıştırınız. ➢ Kap içerisinde bulunan boya karışımını dikkatli bir şekilde karıştırınız. ➢ İkinci bir panel parçası üzerine yeni formülü sürünüz.

➢ 1. panel üzerindeki rengin komponetleri ve miktarı ile 2. paneldeki rengi tutturmaya çalışınız.	➢ 1. panel üzerinde bulunan renk ile 2. paneldeki renk arasında ton farkının hangi renk ile ayarlanacağını kararlaştırınız. ➢ 2. paneldeki rengi ayarlamak için gerekli renk ve renk miktarını uygun tona göre tam olarak ayarlayınız. ➢ Renk tonunu ayarladığınız karışımı boş bir panel üzerine uygulayınız. ➢ Uyguladığınız rengi 2. panel ile karşılaştırınız. İki panel arasında fark var ise rengi tutturana kadar bu işleme devam ediniz. ➢ İki panel arasında renk uyumu sağlandığında 1. panelde bulunan renk formülünün içerisine karıştırılan rengin kodunu ve miktarını kayıt ediniz. ➢ Renk formüllerini sonraki bir uygulamada kullanmak için saklayınız. 

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Renk kodunu renk bilgisayarına girerek renk karışım miktarlarını tespit ettiniz mi?		
2. Renk bilgisayarında tespit edilen renk formülünü hassas terazi kullanarak ayarladınız mı?		
3. Hassas terazi ile hazırlanan rengi karıştırdınız mı?		
4. Hazırladığınız formülü boş bir panel yüzeyine uyguladınız mı?		
5. Yeni boyadığınız formülü araç rengi üzerinde karşılaştırdınız mı?		
6. Formül ile araç renginin birbirine uyup uymadığını belirlediniz mi?		
7. Renk formüllerini sonra kullanmak üzere sakladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Renk karıştırma makineleri renk koduna göre renkleri otomatik olarak ayarlamaktadır.

2. ( ) Renk bilgisayarları bütün renklerin karışım formüllerini ve varyant renklerini içerisinde saklamaktadır.

3. ( ) Hassas teraziler renkleri gram olarak ölçmektedir.

4. ( ) Renk koduna göre formülü bulunamayan renklerin varyant renkleri ile aynı renk için değişik renk formülü hazırlanabilir.

5. ( ) Panel yüzeyine uygulanacak rengin içerisine sadece tiner karıştırılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Dış ortamda bulunan nesnelerin üzerine düşen güneş ışınlarının insan gözü ile algılanması olayına ne denir?
A) Tayf
B) Renk
C) Ton
D) Gökkuşağı

2. "Renk, beyaz ışığın ……geçerek ayrılması ile meydana gelir." Bu cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?
A) Prizmadan
B) Havadan
C) Nesnelerden
D) Boşluktan

3. Bir rengin yoğunluğu ya da doygunluğuna ne denir?
A) Kontrast
B) Tayf
C) Armoni
D) Kroma

4. "Renklerin birlerine etkilerinden meydana gelen değişikliklere ……denir." Bu cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?
A) Renk
B) Armoni
C) Kontrast
D) Işık

5. Elektromanyetik dalgalara ne denir?
A) Renk
B) Işık
C) Kroma
D) Volör

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**D**
4	**D**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**Yanlış**
2	**Doğru**
3	**Doğru**
4	**Doğru**
5	**Yanlış**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**D**
5	**B**

KAYNAKÇA

- KABAŞ Özgür, **Güzel Sanatlar Eğitiminde Temel Tasarım ve Temel Desen Dersinin Yöntemli Bir Uygulama Çalışması**, 1990.
- SUAKAR Adnan, **Otomotiv Boyacılığında Renk Bilgisi**, İzmir, 2002.
- ZORLU Nihat, **Otomotiv Tamir Boyacılığı**, İzmir, 2000.